

CONABIO

ELVIA ESPARZA
ALDI DE OYARZABAL SALCEDO
ANNAMARIA SAVARINO DRAGO
ALIFIE ROJAS • ASLAM NARVÁEZ PARRA
MARCO ANTONIO PINEDA MALDONADO
SERGIO DE LA ROSA • ROBERTO ARREOLA

NÚM. 145 JULIO-AGOSTO DE 2019 ISSN: 1870-1760

BioDIVERSITAS

BOLETÍN BIMESTRAL DE LA COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD

ILUSTRACIÓN CIENTÍFICA

La CONABIO cuenta con 4 303 ilustraciones que provienen de 21 diferentes ilustradores, que incluyen diagramas en blanco y negro e ilustraciones a color realizadas en diferentes técnicas tales como acuarela y acrílico. En esta ocasión presentamos la obra de algunos de estos dedicados artistas.

Elvia Esparza

ELVIA ESPARZA



Treinta y cinco años de arte aplicado a la ciencia en el Instituto de Biología de la UNAM

Portada:
Biznaga barril de lima, *Ferocactus pilosus.*
Ilustraciónes de Elvia Esparza.

Puma, *Puma concolor.*

Cuando inicié mi carrera como ilustradora científica, en la década de 1970, no había escuelas —y sigue sin haberlas— que impartieran esta disciplina. De modo que mi formación ocurrió directamente de la práctica, al lado de biólogos, como el doctor Arturo Gómez Pompa, que me indicaban los requerimientos para ilustrar las descripciones que ellos hacían destinadas a publicaciones científicas. Por este camino llegué al Instituto de Biología de la UNAM, apoyada por especialistas que, paralelamente a su dedicación a la ciencia, poseen sensibilidad artística, como los doctores José Sarukhán Kermez y Antonio Lot. Gracias a ellos, el Instituto de Biología retomó una vertiente que había quedado interrumpida desde los trabajos artístico-científicos que nos legó José María Velasco para enriquecer la misión universitaria: creó el Laboratorio de Ilustración Científica, que encabecé durante más treinta años. El tiempo que he dicado a esta disciplina me permite asentar algunas observaciones.

La cláusula “ilustración científica” me parece hoy en día limitada o confusa, pues se presta a interpretaciones inexactas. Por ejemplo, son ilustraciones o dibujos científicos los que hizo Leonardo para entender la anatomía humana, pues éstos muestran gráficamente los elementos constitutivos de un organismo; incluso el modo de dis-

poner en la lámina los rasgos que el artista quiso resaltar denota una intención científica más que artística. Sin embargo, más allá de sus intenciones claramente apegadas a la ciencia, esas láminas cuentan con características que las hacen también apreciables estéticamente. Si somos estrictos —y debemos serlo si de apego a la ciencia se trata—, las ilustraciones realizadas para acompañar las descripciones de los científicos deben emparejarse exclusivamente a esa tarea, y sacrificar muchas veces la tentación artística de embellecimiento en pos de la fría objetividad de la tabla de disecciones.

De modo que, aunque resulte decepcionante o frío, la ilustración científica estrictamente hablando se define como aquella cuya finalidad es mostrar de modo objetivo las medidas exactas, escalas, formas, rasgos y partes esenciales del espécimen que lo caracterizan exclusivamente. La misión del artista dedicado a esta disciplina, antes que perseguir la belleza, consiste en trasladar las observaciones que hacen los científicos a imágenes demostrativas.

Me ocurre con frecuencia que mis alumnos se decepcionan cuando les explico esto, pues asisten a mis talleres con la creencia de que van a aprender a hacer láminas primorosas con motivos de la naturaleza. Pero estas láminas no necesariamente son "científicas": en la mayoría de los casos caen en el campo de la divulgación de la ciencia, como ocurre con los calendarios que ilustré para el Instituto de Biología de la UNAM a lo largo de más de tres décadas. En modo alguno estoy afirmando que este tipo de láminas carezca de importancia, o de algún apego a los requerimientos científicos. Lo que digo es que esta rama de la ilustración está al servicio de la comunicación visual dirigida al público lego, mientras que la que he intentado definir aquí como "ilustración científica" sirve a los fines de la transmisión del conocimiento científico entre especialistas.

Así que, al día de hoy, decir que hago ilustración científica es parcialmente cierto, porque al pasar de los años he llegado a aplicar mi experiencia en este campo para desarrollar otro tipo de arte que ha sido utilizado con alguna felicidad en publicaciones más bien abocadas a la divulgación de la ciencia.

En todo caso, hay una delgada línea entre la ilustración científica y el arte de la ilustración botánica o zoológica que se difumina fácilmente. Pero tomar en cuenta esta delicada frontera me parece fundamental para la enseñanza y el fomento de esta rara disciplina en el futuro. Una obra bien lograda dentro de este campo cubre un arco que va del arte a la ciencia y de la ciencia al arte.

Ilustradora científica, Instituto de Biología de la UNAM, retirada;
elviaesparza44@gmail.com



Ninfa cabeza de negro, *Nymphaea gracilis*.



Frutos de *Opuntia sp.*

ALDI DE OYARZABAL SALCEDO

Sobre el dibujo de animales en vivo



Wapití, *Cervus canadensis*, 2011.
Ilustraciónes de Aldi de Oyarzabal Salcedo

Aldi bujar la naturaleza disfruto mucho cuando se trata de animales en vivo. De sólo verlos me emociono y me resulta irresistible decidir, cuanto antes, en qué posición los voy a dibujar. Para ello, los estudio lo más que puedo: si están reposando, comiendo, en celo, acechando, espulgándose, o qué se yo. Lo importante es identificar una postura asociada con la acción que te permita reconocerla fácilmente para proceder con el trazado inicial.

Es preciso encuadrar al modelo y decidir a qué tamaño se va a hacer. Si tiene un eje de simetría que nos marque un rumbo, está bien definirlo como guía.

No se trata de dibujarlos rápidamente, sino de imprimirles movimiento y vitalidad; saber primero con qué líneas dinámicas de expresión podemos caracterizar su gesto corporal. Agarrando el lápiz en la parte superior y acostándolo para que marque claro, casi sin despegarlo del papel, empiezo a darle dirección y orientación a las partes que componen el todo. Primero intento establecer lo más grande y notorio, y a eso incorporo lo mediano y lo pequeño. También comparo las partes entre sí, para saber cómo se relacionan espacialmente. Ya que tienes en mente lo que vas a armar en su lugar, posición y dirección, entonces penetras con la mirada y el discernimiento, lo más profundamente posible, en el cuerpo del animal para dibujar el hueso primero, el músculo y el cartílago después y al final el envolvente.

Hemos de tener bien claro que no debemos pensar en dibujar la textura hasta que el movimiento y la estructura no se encuentren satisfactoriamente resueltos. Entonces trazo, mido y rectifico las veces que sea necesario, hasta que quede todo bien, correcto, lógico, que no se preste a confusión, que no se sienta raro. Utilizo para eso el sentido común y, cuando tengo oportunidad, se lo muestro a gente de confianza para saber si ellos



Cichlasoma carpinte, Zoológico de Mexquitic, San Luis Potosí, 2005.

lo entienden como pretendo que se vea. Cuando no se dibuja bien, se crea confusión y malentendidos.

Así, uno se entrena para ser capaz de dibujar el cubo en todas sus posiciones y, a partir de ahí, generar las demás figuras como lo son el cono, el prisma rectangular, el cilindro, la esfera, el octaedro, el prisma triangular, etc., y para poder ver esas mismas figuras en forma natural y crear, a partir de ellas, los efectos convincentes de tridimensionalidad y profundidad.

Después de resolver la parte de la estructura, hay que representar músculos y tendones acentuando en mayor medida los que están en acción y relajando los que están en reposo.

El dibujo se va construyendo de dentro hacia fuera y por capas. En cada revisión se reafirma lo que está bien y se corrige lo equivocado o inexacto con un trazo ligeramente más oscuro que el anterior, para lo cual se agarra el lápiz más cerca de la punta y se ejerce mayor presión.

También la luz se refleja en el carácter de la línea. Debemos considerar la oscuridad relativa, el ancho, la continuidad y la trayectoria de su camino, para saber así dónde ejercemos más presión en el lápiz. Gran parte de la diferencia entre lo gráfico y lo fotográfico estriba precisamente en el acento, la elección y la omisión que se llevan a cabo en cada trazo. Es ahí donde se observa con toda claridad la intención del ejecutante, al subordinar lo que no es importante de lo que sí lo es.

Al final se trabaja el envolvente, la piel, el pelo, la pluma, la escama, la textura, de qué material está hecho. Esa textura tiene que ver con los detalles y con lo fino del dibujo. Se debe sentir como si tocáramos con los ojos la superficie de los objetos.

Esa apariencia que nos ofrece el exterior del modelo se ve afectada por la posición, la calidad y la potencia de la fuente que lo ilumina, así como del punto de vista del observador. En todos los trazos busco el ritmo orgánico que comunica un punto con otro y que transmite también una intención de sensualidad, armonía y flujo, que hace que la vista se deleite recorriendo placenteramente esos corredores suave y dulcemente. El dibujo surge de la necesidad de compartir y comunicar algo que nos resulta raro, bello, útil o interesante de la naturaleza.

Esos dibujos los realizo con lápices de grafito y arcilla 4B o con lápices de carbón del mismo número sobre papel. Los lápices son baratos y el papel también, lo que los hace estar al alcance de toda la gente. Cada quien tiene una razón para dibujar y hay que pensar en los errores que hemos cometido en dibujos anteriores para no repetirlos.

Para poder dibujar hace falta sólo un lápiz y un papel; para hacerlo bien se necesita talento y dedicación.

Facultad de Ciencias de la UNAM;
ao@ciencias.unam.mx

ANNAMARIA SAVARINO DRAGO

Del boceto en campo a la ilustración científica: aves

Zopilote rey, *Sarcoramphus papa*, ave residente de bosques tropicales de tierras bajas en México. Acuarelas y lápices de color.

Ilustraciónes de Annamaria Savarino Drago

La ilustración científica y naturalista fue por muchos años el único medio para reproducir el mundo natural. Desde las pinturas rupestres conservadas en las cuevas de Chauvet-Pont-d'Arc hasta las ilustraciones detalladas de aves de John James Audubon, toda ilustración converge en su inicio en un solo elemento: la observación. John Muir Laws, hijo del renombrado naturalista de la Sierra Nevada, John Muir, dice que "hay que dibujar para *ver*, no para hacer un dibujo bonito". Lo cierto es que el



dibujo puede ser visto como una herramienta de exploración que nos fuerza a abrir los ojos más que nunca y revela detalles ocultos. ¿Cómo podremos reproducir el intricado patrón de las escamas de una serpiente o la estructura floral de una orquídea si no es a través de una meticulosa examinación? Previo a cualquier ilustración naturalista existe un proceso de estudio de los sujetos retratados donde la observación es la clave y el bosquejo es la interpretación visual.

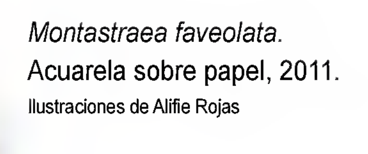
Los bosquejos son dibujos "sucios" y generalmente veloces; son apuntes exploratorios. En esta fase no es importante terminar un dibujo o cargarlo de detalles. Cuando se planea una ilustración, el escenario ideal es poder bosquejar a los sujetos en vida y en su hábitat natural. En cuanto a materiales a llevar en campo, pueden ser la libreta de bosquejos, unos binoculares, lápices y un pequeño estuche portátil de acuarelas. Para bosquejar aves, la mayoría del tiempo se dedica a la observación continua de un individuo o un grupo de ellos. Es crucial identificar la silueta general, la postura, los ángulos de cada parte del cuerpo, así como sus proporciones. La situación más común es que las aves están en constante movimiento, por lo que es válido hacer pequeños bosquejos continuos en diferentes posiciones, regresando a alguno si es que el ave vuelve a tomar la misma posición. Si es posible, lo ideal es bosquejar varios individuos de una especie e identificar similitudes y pequeñas diferencias. Es importante notar el comportamiento, cualquier marca que llame nuestra atención, el sustrato y vegetación donde se encuentra. Bosquejar en campo nos puede convertir en verdaderos detectives de la naturaleza: buscamos detalles y patrones, hacemos preguntas y tomamos nota, tanto escrita como de dibujo. Adicionalmente se pueden tomar fotografías que ayuden a completar los bosquejos. Cuando el animal ya no sea visible o se quiera hacer una pausa de observación, se pueden agregar algunos detalles o incluso colores, pero si esto se hace previamente, se puede poner en riesgo perder de vista al animal.

Con frecuencia nos enfrentamos a la situación donde no podemos encontrar al ave o cualquier otro ser vivo en su medio, ya sea por la distribución de la especie o la dificultad de acceso a los sitios. Las fotografías y videos son herramientas muy útiles para suplir el dibujo en campo en estos casos. Es importante considerarlas como material de apoyo y no como un instrumento para hacer una reproducción exacta. Por una parte, hay que respetar los derechos de autoría de dicho material y, por otra, hacer copias exactas es perjudicial para el proceso de aprendizaje artístico. La interpretación de diversas fuentes, el bosquejo en distintas posiciones del sujeto y la recreación de partes faltantes utilizando diferentes fotografías, son todas habilidades que implican estudio y aprendizaje tanto naturalista como artístico, más valioso que la capacidad de reproducir directamente.

Gradualmente uno sentirá que le será más cómodo ilustrar al ave u otra especie conforme más veces la dibuje en distintas posiciones. Esto genera una especie de mapa mental del organismo. Al planear la ilustración final usualmente se hace un bosquejo burdo para acomodar los elementos según la composición que se busca. Esto se puede realizar digitalmente o con recortes sobre papel. Una vez obtenida la composición deseada se pasa a limpio con trazos tenues de lápiz sobre el papel final, si es que se quiere trabajar con técnicas como acuarela, lápices de color o gouache. Teniendo a la mano todos nuestros apuntes de color y fotografías se puede comenzar a dar vida a la ilustración. Es común que los artistas realicen una pequeña prueba de colores previamente. De cualquier modo, la clave para una ilustración rica y llena de vida es el estudio riguroso previo a través del bosquejo.

Colibrí garganta rubí, *Archilochus colubris*, especie migratoria que pasa la temporada invernal en el sureste mexicano y parte de Centroamérica. Acuarelas y lápices de color.

Artista independiente; annamari.s.d@gmail.com



Montastraea faveolata.
Acuarela sobre papel, 2011.
Ilustraciones de Alifie Rojas

ALIFIE ROJAS

El proceso creativo del ilustrador

Soy mexicana, ilustradora de la naturaleza autodidacta desde 1999. La ilustración científica es un puente que une ciencia y arte. Se utiliza en la investigación y en el estudio especializado, pero también en la divulgación para un público no experto. Es una actividad que conecta al investigador con el espectador: debe ser capaz de facilitar la comprensión del mensaje y generar una complicidad con el científico. Para esto, el ilustrador no solamente debe manejar las técnicas gráficas y científicas, sino que debe tener la capacidad de transformar lo rígido de la ciencia en una imagen que genere sensaciones.

Comienza con un proyecto, una necesidad o idea y poco a poco va materializándose, pasando del papel bond o de la pantalla al papel de trazado donde van tomando forma las líneas y los puntos; donde se van transformando, buscando su lugar e intensidad adecuada. Entonces aparecen en el papel —bidimensional y vacío— formas tridimensionales. Van emergiendo, empezando a existir visiblemente. En el camino a veces se van quedando cuadros terminados, como es el caso de los bocetos a grafito. Comienza como un simple ensayo de claroscuro y termina siendo enmarcado.

Esta primera etapa consiste en una serie de pasos de gran importancia. Desde mi perspectiva, éste es el momento en que el ilustrador rompe la barrera (una de

ellas) entre el trabajo técnico y el trabajo artístico, pues aunque no tiene la libertad de cambiar el color ni la forma del espécimen, sí puede interferir en la composición. Es decir, se colocan los elementos y estructuras en sus lugares y se define cuántos de éstos aparecerán en la imagen. Aquí también suele decidirse la técnica final; esto es, dependiendo del uso específico que se le dará a la ilustración, se pueden tomar dos caminos, que son el blanco y negro, o el color (o una combinación de ambos en algunos casos).

Los elementos gráficos que yo utilizo son acuarela, tinta china, grafito y sus mezclas, pero la diversidad de técnicas es altísima, pues ahora tenemos las herramientas digitales (incluida la fotografía). También es necesario crear una base de datos; los más posibles, desde descripciones bibliográficas hasta el espécimen vivo, es decir, esquemas, estudios fotográficos y especímenes fijados.* Así, el ilustrador debe manejar también elementos y herramientas científicas, como el lenguaje técnico, el instrumental de laboratorio, bases de taxonomía, entre otros. Por lo tanto, la investigación y el análisis son imprescindibles.

El trabajo con los investigadores también es esencial, su participación es definitoria. Es un trabajo de retroalimentación, una simbiosis que deviene en una imagen, una obra en común.

Habrá muchos pasos que dar, muchos bocetos y capas antes de pasar al momento de realizar la ilustración final. Aquí es donde el carácter de la obra se define, donde se conjugan todos los elementos y capacidades del ilustrador. Su trabajo es multifacético, altamente técnico en cuanto al manejo de los materiales y herramientas se refiere, pero a la vez es intuitivo, sensible y creativo. Debe ser capaz de transformar un mensaje o un concepto en una imagen comprensible; es el mensajero del científico, su traductor. Por esto la Ilustración científica es el perfecto equilibrio entre dos disciplinas (entre dos pasiones): ciencia y arte.

"Pintar el aire", "pintar el fondo sin tocarlo" o "pintar sombras brillantes" son sólo algunos de los retos que debe enfrentar un ilustrador. Gran parte del resultado proviene del manejo de las técnicas y de la experiencia, del conocimiento. Pero el resto proviene también del sentimiento de admiración por la flora y la fauna, de nuestra fascinación por las texturas y las formas que la Naturaleza posee. Es ella la gran artista. Yo solamente reproduzco esos maravillosos colores y patrones sobre el papel. Mis ilustraciones provienen de una profunda admiración por la vida: son un homenaje.

* *Fijación:* preparación de organismos para su conservación.

Artista independiente, alyfyb@yahoo.com.mx



Fissidens sublimbatus. Acuarela sobre papel Arches, 2019.

Apis mellifera y *Prosopis laevigata*. Acuarela sobre papel Arches, 2019.





ASLAM NARVÁEZ PARRA

Visiones de un aficionado al paisaje

Perfil de un bosque de niebla en San Andrés Yaá, Oaxaca. Acrílico sobre papel ilustración, 2015.
Ilustraciones de Aslam Narváez Parra

Cuando salimos al campo y vemos el contexto natural nos adentramos con nuestra mirada, describimos sus elementos y hacemos versiones o divagamos con nuestra imaginación. La ecología estudia y detalla el movimiento de un paisaje a través de mediciones cualitativas, y principalmente cuantitativas, para visualizar lo que sucederá con los ecosistemas y también para conocer la vocación o aptitudes de un territorio, influido en buena parte por nosotros, los seres humanos. Pero también, como traductores de nuestras percepciones, insistimos en crear versiones menos estrictas, asentadas en la subjetividad, valiéndonos de contextos e historias de vida. Esto no implica una separación del estudio del paisaje o el ecosistema sino que lo aborda, tal vez, con mayor flexibilidad, para verlo desde una contemplación inmediata sin marco teórico, pero también con un necesario interés por los antecedentes.

Pero ¿qué es la historia para un biólogo, un pintor, un individuo que empieza a ver el paisaje como resultado de cambios que antecedieron a su conformación actual y que aún mantiene rasgos del pasado? Afloramientos geológicos y edafológicos —que conforman la topografía— sostienen ecosistemas, influyen y retroalimentan el clima junto con sus paisajes vecinos, mares y continentes. Biólogos pintores e ilustradores se dejan seducir por la vida rural donde nació la música, los bailes, los idiomas, las historias humanas y su fusión con el paisaje. En cada rincón, cañada o valle extenso, los ecosistemas y los pueblos responden de forma distinta a los cambios y los hacen únicos, aun con la aparente hegemonía del progreso. El paisajista valora esto, intenta capturarlo, aunque también recrea escenarios sin fin, porque hay más diversidad de respuestas cada día, así como numerosos los paisajes que alguna vez fueron, pero que se recuerdan y recrean con la memoria. La urbe es el nuevo vecino que no es tan amigable, sino que es más bien un organismo voraz, con miras a acoplarse a sus vecinos mediante bordes urbanos o escenarios de frontera, siempre desordenados, que si bien pueden ser agresivos también contienen la potencial cercanía que permite la interacción con la naturaleza mediante ese lenguaje de vacilación y avance de sus elementos: taludes de roca, remansos de un arroyo, erosión, árboles que sólo se encuentran junto a los ríos, los

que se refugian entre las rocas, en las zonas altas de un cerro seco con viento, sol y nubes compasivas. Todo ello nos habla de lo que aconteció, cómo va sucediendo y, aunque la traducción o comprensión de la naturaleza se puede lograr mediante la literatura, en realidad proviene de su constante observación.

Como adultos, que vivimos entre baldíos, monte y ciudad, o como pintores o ilustradores, queremos representar ese territorio que fue, o como nos lo contaron los viejos. Me refiero en particular a las colonias populares del pedregal en la Ciudad de México, que alguna vez fueron paisajes de manantiales y humedales estacionales, con una de las más agreste topografías para caminar. Aquí tomamos las referencias que quedan de la naturaleza, que nos pueden decir todavía bastante, pero no todo en su abrumadora extensión, de lo que fue este paisaje. El volcán del Xitle se durmió para siempre y dejó un pedregal negro y emblemático, acompañado después por árboles y cactos que no formaron grandes bosques ni desiertos extensos, más bien un enorme jardín rocoso entre montañas de bosque y un gran lago en el ya peculiar Valle de México. Posteriormente fue colonizado por seres humanos urbanos y rurales, que por necesidad o libertad se internaron en un lugar tan abrupto, conquistando para bien y para mal lo que ahora habitamos nosotros. Ahora, en esas calles con las banquetas y casas adaptadas a subidas y bajadas, el escenario favorece una fecunda imaginación junto con chinelos, focos de colores, música y gente feliz que platica todavía sobre su osadía en las tareas de acarreo de agua y luz, en la cansada labor de formar caminos a fuerza de pico, mazo, pala y cubeta, que desdibujó el ecosistema que los rodeaba en medio de la urbanización que no frena.

Veo el paisaje como un descanso al que debemos parte de nuestro ánimo y nos da identidad; también un refugio para el individuo que se despoja de su personaje mientras camina o está en rincones agradables, platica y espera el atardecer para festejar en la penumbra hasta pasada la noche, así sólo sea una visita. Y como paisajista, he traducido esa sensación de la luz en los elementos lejanos y cercanos, que conforman un contexto con una o más entradas para el recuerdo de nuestra historia, vuelta a plasmar y retraducida con los eventos de un presente y un futuro que no tengo y no quiero perder.

Artista independiente; aslamogli@gmail.com



Terrazas en San Juan Raya, Tehuacán. Óleo sobre lienzo, 2004.

MARCO ANTONIO PINEDA MALDONADO

Imaginación objetiva en la ilustración de dinosaurios

Coelophysis bauri es un dinosaurio terópodo ampliamente estudiado, del que se conocen aspectos como el paleoambiente, paleoflora, fauna asociada, entre otros, lo que contribuye a la interpretación artística de esta especie.
Ilustraciones de Marco Antonio Pineda Maldonado

La ilustración de la vida prehistórica incita a la imaginación quizá desde el reconocimiento del origen orgánico de los fósiles y refleja el pensamiento científico de cada época; es un procedimiento que se basa en la mayor cantidad de información que se pueda reunir.

Lo básico

Se empieza con el dibujo del esqueleto para conocer el contorno, proporciones o postura. Se trazan las principales masas musculares superficiales, mediante el análisis de grupos afines como las aves principalmente, y otros, como los cocodrilos. Después se dibuja la piel. Algunos dinosaurios tenían escamas poligonales, cuyo tamaño y arreglo es diverso; otros poseían plumas. Algunas especies detentaban penachos; otras contaban con patas cubiertas de plumas largas; algunas especies emplumadas eran pequeñas y otras grandes, algunas eran voladoras y otras, no.

Los rastros y huellas definen la forma de pies y manos, y revelan aspectos conductuales como la velocidad de desplazamiento, organización social y estrategias de caza.





Dos ejemplares de *Latirhinus uitstlani* combaten en una llanura de inundación. Patologías identificadas en una especie estrechamente emparentada, revelan confrontaciones físicas en hadrosaurios saurolofinos. Los restos de *L. uitstlani*, fueron descubiertos en 1987 en el municipio de Parras de la Fuente, Coahuila, México.

Con base en lo anterior, es posible ilustrar dinosaurios sin mostrar o sugerir colores, dependiendo de cada caso. De algunos, como los hadrosaurios, existen numerosos esqueletos de juveniles, adultos, machos y hembras, impresiones de piel, ejemplares "momificados", nidos, huellas y rastros. De otros, los restos son tan escasos que difícilmente podríamos esbozar el contorno.

El ambiente y la vegetación

Los ambientes y la vegetación son muy diversos en la historia del planeta. A grandes rasgos, en la era Mesozoica había helechos, coníferas, equisetos y licopodios. Las plantas con flores tuvieron presencia notable a partir del Cretácico, aunque pudieron originarse antes.

Flora y fauna forman parte del paisaje en términos estéticos, pero también en un contexto ecológico, y proporcionan identidad a un lugar, por lo que es importante considerarlo en la ilustración a través de la consulta de publicaciones especializadas sobre interpretación paleoambiental para conocer la fisonomía del paisaje y la vegetación.

Los dinosaurios vivían en paleoambientes variados, como el *Coelophysis bauri* que frecuentaba las llanuras de inundación dominadas por equisetos durante el Triásico tardío (hace 200 millones de años aproximadamente) en lo que hoy es Nuevo México, en Estados Unidos. En Coahuila, México, durante el Cretácico tardío (hace 65 millones de años), había ambientes húmedos con clima tropical; la flora estaba representada por plátanos y "aves del paraíso", donde vivían hadrosaurios como el *Latirhinus uitstlani.*

Dinosaurios a color

Este aspecto es el más cuestionado en la ilustración de dinosaurios. Los colores que portan los animales actuales no son producto del azar. Desde el punto de vista químico, los colores en los animales se deben a pigmentos como las melaninas, las más frecuentes en los animales, que proporcionan los colores pardos del negruzco al blanquecino, tonos rojizos o amarillentos.

En dinosaurios cretácicos descubiertos en China, se identificaron melanosomas, gránulos que contienen melanina, en la piel y plumas. Esto representa un progreso significativo para la ciencia y la ilustración. La cantidad y tipo de melanosomas (colores a nivel estructural), indican qué tan claro, oscuro, rojizo o amarillento podría ser el pigmento. *Sinosauropteryx prima* tenía bandas alternadas claras y oscuras en la cola. *Anchiornis huxleyi* poseía un penacho rojizo, la mayor parte de su cuerpo era oscuro con marcas claras en las alas y tarsos. El dorso y costado del *Psittacosaurus* eran pardo rojizo y las partes inferiores más claras.

Los avances en los distintos campos de la investigación científica son imprescindibles para la interpretación artística de la vida prehistórica. La comunidad científica también se beneficia de la creación de imágenes objetivas, para comunicarse entre sí y con el público por medio ilustraciones, que traducen los resultados de años de investigaciones en un lenguaje accesible.

Artista independiente, bioimagen@yahoo.com



Representación de bisonte del Pleistoceno. Fotomanipulación y dibujo digital, 2012.

Ilustraciones de Sergio de la Rosa

SERGIO DE LA ROSA

La ilustración digital de la naturaleza

Quizá de una forma similar, pero evidentemente más básica e ingenua comparada con la experiencia que tuvieron aquellos seres humanos con la fauna prehistórica que dio origen al arte con pinturas y grabados rupestres hace decenas de miles de años, un deseo de proximidad, un intento por "tocar" y "hacer propias" aquellas maravillas de la naturaleza que pude observar desde la niñez, fue lo que al cabo de algunos años me llevó a desarrollar algunas habilidades como ilustrador y escultor. Eso me llevó a explorar en la plástica y en medios digitales la creación de imágenes que intentaran exteriorizar el asombro que me provoca percibir (al menos los que están en mis rangos de entendimiento y percepción) los numerosos aspectos de los seres vivos con quienes compartimos el mundo. Enfocado en el medio digital puedo expresar la fortuna que tuve al conocer y experimentar esas técnicas en una época en la que, paralelos al surgimiento de opciones tecnológicas que ofrecen las conocidas compañías de la "manzanita" y las "ventanas", surgen programas computacionales dirigidos a la creación y manipulación de imágenes captadas por cámara fotográfica, escaneo de imágenes impresas y el dibujo en sí logrado mediante clics y trazos con el mouse o tabletas gráficas que potencian la producción artística virtual, bidimensional y tridimensional. Más aún,

el software al que se puede tener acceso hoy en día es amplio y ofrece una cantidad exorbitante de alternativas para el beneplácito de los creadores que hacemos uso de él de manera cotidiana y con la fortuna de contar con algo nunca antes visto en la historia del arte: el Ctrl+z o "edición, deshacer" y el "guardar como" casi infinito, con lo cual el artista digital se encuentra a un solo clic de recuperar lo logrado con anterioridad y disminuir los tiempos de producción de los proyectos. Estas y otras características pueden cubrir las necesidades de consumo de la hípercreciente población humana, en el caso de que el objetivo sea llegar a un número alto de conciencias, como es la meta de las revistas de divulgación científica, que actualmente echan luz sobre lo que se evidencia como el sexto evento de extinción masiva de especies de la Tierra provocado por la vorágine, ignorancia y egoísmo de nuestra especie. Este formato ha sido uno de los soportes en los que he tenido la oportunidad de aprovechar los puentes que la ciencia y el arte han establecido para mostrar los grandes y numerosos logros de los investigadores, para el regocijo de todos nosotros, y que al ser vistos por el mayor número posible de personas pueda provocar interés y, ¿por qué no?, hasta fascinación, conocimiento y respeto hacia el espécimen de la naturaleza representado. Para abundar un poco más en mi labor, captar un gran número de fotos con la cámara digital es esencial para tener disponibles ángulos, enfoques y niveles de exposición apropiados, a fin de realizar composiciones que pueden resultar semejantes a *collages*. Y al hacer uso del software, es posible hacer desaparecer los límites entre los gráficos para crear una imagen en apariencia realizada en una sola toma, que muestra a detalle y en escala 1 a 1 las características de diversos seres vivos, con la intención de presentarlos como si estuvieran a pocos centímetros del espectador. A la vez, el medio digital permite plasmar, aunque sólo de manera representativa pero convincente, mundos y especies desaparecidas antes de la invención de cualquier tipo de cámara fotográfica, pero siempre con respeto hacia el saber científico actual; me refiero a las reconstrucciones paleontológicas. Las herramientas tecnológicas son parte fundamental para aproximarnos a los majestuosos seres y, al aprovechar el conocimiento científico y la propia imaginación, es quizás hoy lo más parecido que tenemos a una máquina del tiempo.

Representación de *Mixotoxodon*. Fotomanipulación y dibujo digital, 2012.



Representación de milodón. Fotomanipulación y dibujo digital, 2012.



Representación de *Neochoerus*. Fotomanipulación y dibujo digital, 2012.

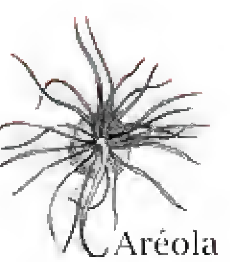
Artista independiente; sergiodlarosa@hotmail.com



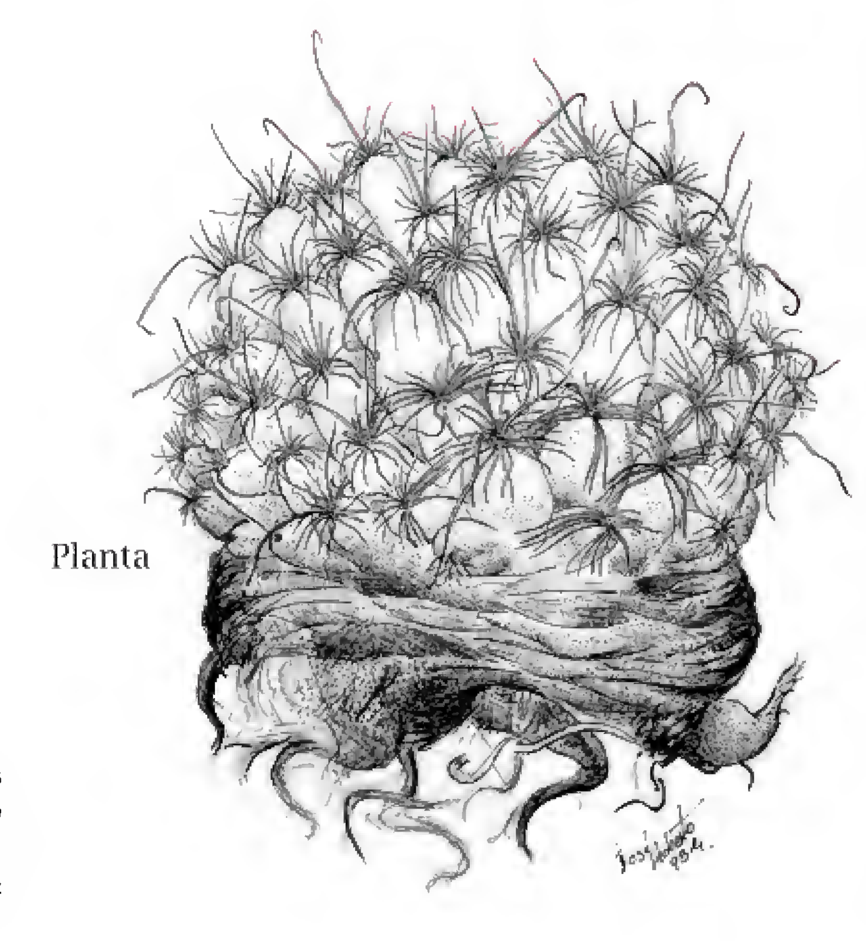
ROBERTO ARREOLA

El acervo de ilustración científica de la CONABIO

Rana de Hull, *Phyllomedusa hulli*. Acrílico, 2010, realizado para la guía de identificación de ranas arborícolas en CITES.
Ilustración de Roberto Arreola







Biznaguita de espinas pubescentes, *Mammillaria crinita* subsp. *painteri*.
Ilustración de José Roberto Martínez

A lo largo de la historia institucional de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), se ha ido integrando paulatinamente su banco de imágenes, que consiste en registros fotográficos e ilustraciones, todas de especies de seres vivos o extintas, paisajes y ecosistemas, así como de los usos y costumbres mexicanas de la biodiversidad.

La mayor parte de este acervo se encuentra en forma de archivos digitales, si bien una parte menor está resguardada en papel. Esta colección adquirida gradualmente proviene de los diferentes proyectos que la Comisión ha apoyado, de extensas donaciones, del resultado del concurso nacional de fotografía de la naturaleza Mosaico Natura y del concurso nacional infantil de dibujo y pintura de naturaleza Entre Azul y Verde, así como de la adquisición de material a particulares por un interés específico.

La colección está disponible al público en internet, en el sitio www.biodiversidad.gob.mx, en la plataforma "banco de imágenes", la cual alberga —al mes de mayo de 2019— un total de 153 805 registros de imágenes, agrupados en poco más de dos docenas de distintas categorías que facilitan su búsqueda.

Dentro de esta aún joven colección de imágenes se encuentra una categoría llamada "ilustraciones", dedicada a la ilustración científica y al arte en exclusiva. La CONABIO considera a la ilustración científica como una

Mariposa organillo naranja,
Euptoieta claudia daunius.
Ilustración de Jorge Rickards

herramienta complementaria para la ciencia y la descripción de las diferentes especies; representa un elemento importante que imprime originalidad y estética en la generación de los materiales de educación ambiental que ha publicado la Comisión. Por tanto, la ilustración científica es un elemento imprescindible para la divulgación de la ciencia, la cual es la labor principal de la Dirección General de Comunicación de la Ciencia de la institución.

Semillas de mangle rojo,
Rhizophora mangle.
Ilustración de Aldo Domínguez de la Torre

Contenidos e ilustraciones de la CONABIO; rarreola@conabio.gob.mx



Camarón bryozoario,
Thor floridanus.
Ilustración: Miriam Estela Pérez Ballesteros / UNAM-FC-SISAL

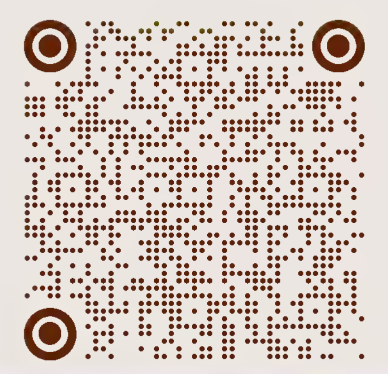
Nuevo cartel

El cartel viene acompañado de un folleto que tiene como objetivo difundir la importancia de los parientes silvestres de nueve cultivos que se originaron o diversificaron en Mesoamérica; contiene información general sobre algunos cambios inducidos en las plantas por el proceso de domesticación, así como sobre usos actuales y potenciales de los parientes silvestres de cultivos. Se destaca el uso que tienen los parientes silvestres en el mejoramiento de sus contrapartes cultivadas para conferirles resistencia a diversas plagas y enfermedades, tolerancia a climas extremos, así como su uso directo como alimento, forraje o medicina, y destaca algunas acciones en las que todos podemos participar para contribuir a su conservación.

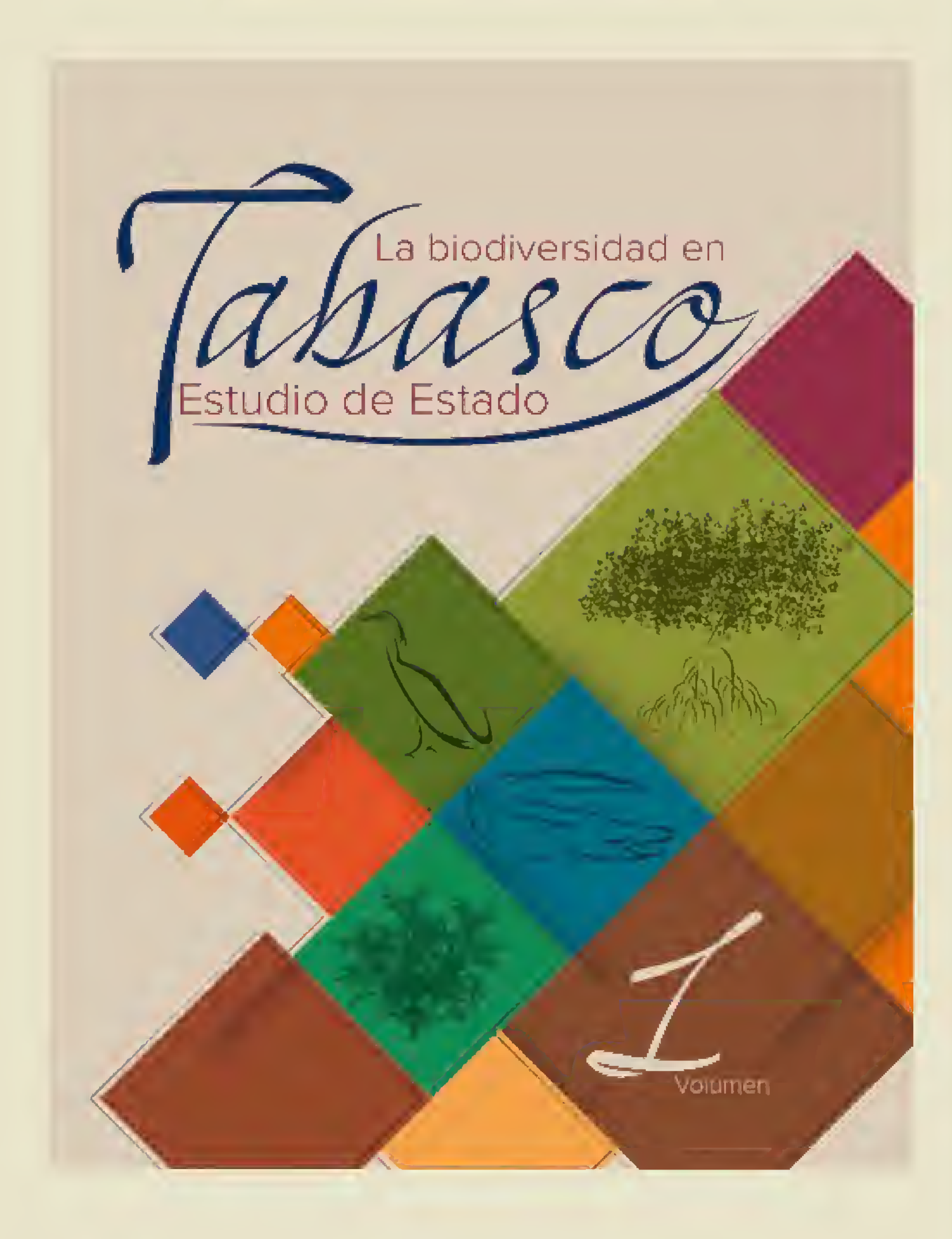
Medida del cartel: 90 X 60 cm

Medida del folleto: 16 X 23 cm | 24 págs.

Disponibles en CONABIO.



Visita **www.biodiversidad.gob.mx/biodiversidad/agrobiodiversidad/psmesoamerica/parientes-silvestres-de-cultivos/**



La biodiversidad en Tabasco
Estudio de Estado

Esta obra es el diagnóstico más completo acerca del patrimonio natural de la entidad. Los tres volúmenes que la conforman son valiosas fuentes de información acerca de la situación actual de la biodiversidad de Tabasco, y en ellos participaron 57 instituciones estatales, nacionales y extranjeras, así como 274 autores. Las autoridades gubernamentales, los académicos, las comunidades locales, los grupos indígenas y la sociedad en general podrán consultarla y utilizarla como elemento base para la toma de decisiones, diseñar estrategias de planeación y realizar nuevas investigaciones en beneficio del desarrollo sustentable de esta entidad.

En el primer volumen se presenta información acerca de los elementos físicos que han intervenido en la modelación de la biodiversidad; incluye una caracterización socioeconómica de la entidad y un compendio jurídico e institucional en el que se enmarca la gestión de los recursos biológicos del estado. El segundo volumen refleja la fotografía más reciente que guarda la biodiversidad en Tabasco, ya que la contempla desde tres diferentes niveles: ecosistemas, especies y genes. En el tercer volumen se identifican los principales factores que atentan contra la biodiversidad, así como acciones y actividades que se desarrollan para favorecer la conservación de los recursos naturales. En resumen, se trata del compendio más completo y actualizado de información sobre la biodiversidad biológica de Tabasco.



Conoce la riqueza natural de México
Biodiversidad mexicana
www.biodiversidad.gob.mx



La misión de la CONABIO es promover, coordinar, apoyar y realizar actividades dirigidas al conocimiento de la diversidad biológica, así como a su conservación y uso sustentable para beneficio de la sociedad.

Sigue las actividades de CONABIO a través de las redes sociales

Biodiversitas es de distribución gratuita. Prohibida su venta.

Los artículos reflejan la opinión de sus autores y no necesariamente la de la CONABIO.
El contenido de *Biodiversitas* puede reproducirse siempre que se citen la fuente y el autor.
Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional de Derechos de Autor: 04-2013-060514223800-102. Número de Certificado de Licitud de Título: 13288. Número de Certificado de Licitud de Contenido: 10861.

EDITOR RESPONSABLE:	Fulvio Eccardi Ambrosi
DISEÑO:	Tools Soluciones
CUIDADO DE LA EDICIÓN:	Adriana Cataño y Leticia Mendoza
PRODUCCIÓN:	Gaia Editores, S.A. de C.V.
IMPRESIÓN:	Editorial Impresora Apolo, S.A. de C.V.

fulvioeccardi@gmail.com • biodiversitas@xolo.conabio.gob.mx
COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD
Liga Periférico-Insurgentes Sur 4903, Parques del Pedregal, Tlalpan 14010 Ciudad de México
Tel. 5004-5000, www.gob.mx/conabio. Distribución: nosotros mismos